

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> : <b>A61B 17/16</b>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/45712</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 10. August 2000 (10.08.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH00/00046 (22) Internationales Anmeldedatum: 31. Januar 2000 (31.01.00)  (30) Prioritätsdaten: 299 01 723.0      2. Februar 1999 (02.02.99)      DE  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser CA US): SYNTHES AG CHUR [CH/CH]; Grabenstrasse 15, CH-7002 Chur (CH).  (71) Anmelder (nur für CA): SYNTHES (U.S.A.) [US/US]; 1690 Russell Road, P.O. Box 1766, Paoli, PA 19301-1222 (US).  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): STEINER, Béatrice [CH/CH]; Eichrütli 9, CH-6330 Cham (CH). HEHLI, Markus [CH/CH]; Haus Lusi, CH-7276 Frauenkirch (CH). AEBI, Max [CH/CA]; McGill University, Royal Victoria Hospital, 687 Pine Avenue West, Montreal, Quebec H3A 1A1 (CA). STEFFEN, Thomas [CH/CA]; 373-585 Place d'Youville, Montreal, DC H2Y 2B7 (CA).  (74) Anwalt: LUSUARDI, Werther; Dr. Lusuardi AG, Kreuzbühlstrasse 8, CH-8008 Zürich (CH).	(81) Bestimmungsstaaten: AU, CA, CN, JP, NZ, US, ZA, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	
(54) Title: DEVICE FOR REMOVING BONE GRAFTS  (54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR GEWINNUNG VON KNOCHENSPÄNEN  (57) Abstract  The invention relates to a device for removing bone grafts comprised of: A) a cutting tool (16) with a longitudinal axis (2), a cutting head (1) and a longitudinal shaft (8) attached to the cutting head (1) and concentrically disposed in relation to the longitudinal axis (2); B) driving means (14) provided with a handle (37) and C) a vacuum container (17) that can be connected to the shaft (8), wherein D) the cutting tool (16) has a continuous bore (10) extending in the direction of the longitudinal axis (2) and the cutting head (1) has at least one through hole (7) so that the bone grafts cut by the cutting head (1) can be conveyed through the bore (10) and E) the bone grafts can also be conveyed through the bore (10) from the cutting head (1) into the container (17) by means of the vacuum in said container (17) during cutting and removal of the bone grafts, wherein F) the cutting tool (16), the container (17) and the driving means (14) are connected to a device that can be freely moved manually by means of the handle (37).  (57) Zusammenfassung  Vorrichtung zur Gewinnung von Knochenspänen, welche A) ein Schneidwerkzeug (16) mit einer Längsachse (2), einem Schneidkopf (1) und einem an den Schneidkopf (1) anschliessenden, konzentrisch zur Längsachse (2) angeordneten longitudinalen Schaft (8); B) Antriebsmittel (14), welche mit einem Handgriff (37) versehen sind; und C) einen unter Vakuum stehenden, mit dem Schaft (8) verbindbaren Behälter (17) umfasst; wobei D) das Schneidwerkzeug (16) eine in Richtung der Längsachse (2) durchgehende Bohrung (10) aufweist und der Schneidkopf (1) mit mindestens einer Durchgangsöffnung (7) versehen ist, so dass die vom Schneidkopf (1) spanabhebend abgetragenen Knochenspäne durch die Bohrung (10) förderbar sind; und E) auch während der spanabhebenden Gewinnung von Knochenspänen die Knochenspäne mittels des Vakuums im Behälter (17) durch die Bohrung (10) vom Schneidkopf (1) in den Behälter (17) förderbar sind, wobei F) Schneidwerkzeug (16), Behälter (17) und Antriebsmittel (14) zu einer mittels des Handgriffes (37) manuell frei bewegbaren Vorrichtung verbunden sind.		

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

## Vorrichtung zur Gewinnung von Knochenspänen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Gewinnung von Knochenspänen gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Das Implantieren von körpereigenem Knochenmaterial bleibt die effizienteste Behandlungsmethode bei Nichtheilen eines gebrochenen Knochens, Pseudoarthrosis und zur Optimierung der Erfolgsrate bei Arthrodesis. Die Verwendung von körpereigenem Knochenmaterial ist sicherer und wirksamer als die Verwendung künstlich hergestellter Hydroxyapatit-Materialien oder körperfremder Knochenspäne, bedingt jedoch einen zusätzlichen Eingriff am Körper des Patienten. Dies kann durch ein begrenztes Eindringen und durch den Gebrauch einer zylindrischen Nadel, wie sie zur Entfernung von Knochenmaterial für Diagnosezwecke verwendet wird, minimiert werden. Die Technik ist jedoch kompliziert und gefährlich da keine genaue Kontrolle gewährleistet ist. Meist wird deshalb die Spongiosa durch einen grösseren Hautschnitt und aus einer grossen Öffnung am Beckenrand herausgemeisselt. Spezielle Knochenspan-Sammelinstrumente gestatten eine sichere und rasche Gewinnung von körpereigenen Knochenspänen durch einen kleinen Hauteinschnitt, was die Unannehmlichkeiten und Verletzungen des Patienten minimiert. Diese Vorrichtungen entfernen zuverlässig das Knochenmaterial und können mit einer Bohrmaschine angewendet werden, wodurch eine grössere Menge und eine bessere Kontrollmöglichkeit gewonnen werden sowie ein versehentliches Durchstossen durch die Kortikalis minimiert wird. Diese sichere und wirksame Technik ermöglicht, körpereigene Knochenspäne für Fusionen, Pseudoarthrosis und Knochenbrüche mit einer minimalen Verletzung des Spenders zu gewinnen. Die Entfernung der Knochenspäne am Körper des Patienten wird üblicherweise am Beckenknochen vorgenommen. Ebenfalls brauchbares Knochenmaterial lässt sich proximal an der Ulna oder distal am Radius gewinnen.

Eine Methode und eine Vorrichtung zur Gewinnung von Gewebe ist aus der US 5,403,317 BONUTTI bekannt. Diese bekannte Erfindung umfasst eine Vorrichtung zur perkutanen Gewebegewinnung und besteht aus einem flexiblen Bohrschaft und Mitteln zum Antrieb des Schaftes. Zum Herausschneiden von Gewebefragmenten

aus dem Gewebe ist vorne am Schaft eine Schneidspitze angebracht. Die Gewebefragmente werden während des Schneidvorganges mittels eines Unterdruckes durch den Schaft zu einem Ort ausserhalb des Körpers gesaugt.

Nachteilig bei dieser bekannten Vorrichtung ist die Förderung der Knochenspäne durch einen mit einem Unterdruck beaufschlagten Schlauch von der Schneideinrichtung weg zu einem Filter oder anderen Abscheideeinrichtung. Die dadurch entstehenden langen Förderwege für die Knochenspäne bedingen einen grossen Unterdruck am vom Schneidkopf entfernten Ende der Förderleitung und bieten vor allem an Krümmungen der Förderleitung Möglichkeit zur unerwünschten Ablagerung von Knochenspänen innerhalb der Förderleitung.

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu entwickeln, wo die Förderstrecke für die Knochenspäne zwischen dem Ort der Gewinnung und dem Sammelbehälter möglichst kurz ist und die Knochenspäne in einem direkt mit dem Bohrwerkzeug verbundenen Behälter gesammelt werden.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe mit einer Vorrichtung zur Gewinnung von Knochenspänen, welche die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen gekennzeichnet.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass die erfindungsgemässe Vorrichtung einen kompakten Aufbau aufweist, Schneidwerkzeug, Antriebsmittel und Sammelbehälter in einer manuell frei bewegbaren Einheit verbunden sind und durch die Anordnung des Sammelbehälters eine hohe Saugleistung der Vorrichtung ermöglicht wird.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung umfasst einen hohlzylindrischen Schneidkopf, welcher verschieden gestaltete Bohrspitzen und Schneidkanten aufweisen kann, einen hohlzylindrischen Schaft mit Mitteln zum Einspannen des

Schaftes in eine Antriebsvorrichtung, und eine Antriebsvorrichtung, welche beispielsweise aus einer Universalbohrmaschine bestehen kann. Die hohlzylindrische Ausgestaltung des Schneidkopfes und des Schaftes ermöglicht das Absaugen der vom Schneidkopf abgetragenen Knochenspäne aus der Spongiosa durch die Bohrung im Innern der Hohlzylinder. Zum Sammeln der Knochenspäne ist an der Antriebsvorrichtung ein Behälter so angebracht, dass der hohlzylindrische Schaft in den Behälter mündet. Zum Absaugen der Knochenspäne ist am Behälter ein Stutzen für den Anschluss eines Vakuumschlauches angebracht. Durch das so angelegte Vakuum werden die Knochenspäne durch eine oder mehrere Durchgangsöffnungen im Schneidkopf in die Bohrung im Schaft gesaugt und von dort durch den gesamten Schaft hindurch in den Behälter gefördert. Damit die Knochenspäne nicht in den Vakuumschlauch geraten, ist im Behälter eine Abscheidevorrichtung zum Abscheiden der Knochenspäne aus dem Luftstrom angebracht. Dieser Abscheider kann als Filter, Sieb, Prallplatte oder Zyklon ausgeführt sein.

In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die erfindungsgemäße Vorrichtung einen bezüglich Torsion und/oder Biegung elastisch verformbaren Schaft. Diese Verformbarkeit lässt sich durch eine Ausführung des Schaftes als spiralförmig gewickeltes Metallblechband, als mit einer Drahtarmierung verstärkter Kunststoff- oder Gummischlauch oder auch als Metallrohr mit balgartiger Seitenwand herstellen. Zur Abdichtung der unter Vakuum stehenden Bohrung im Schaft des Werkzeuges wird vorzugsweise in diese Bohrung ein Gummi- oder Kunststoffschlauch eingezogen. Die elastische Verformbarkeit des Schaftes und ein nicht zu scharfkantig ausgebildeter Schneidkopf gestatten ein Ausräumen der Spongiosa zwischen der Kortikalis, ohne dadurch die härtere Kortikalis zu schneiden oder durch Letztere hindurchzubrechen.

Die Verbindung zwischen Schneidkopf und Schaft ist als lösbare oder feste Verbindung denkbar, wobei eine lösbare Verbindung einen kleineren Werkzeugsatz ermöglicht. Als lösbare Verbindung sind Schraubverbindungen, radiale Stiftschrauben oder radiale Stiftverbindungen möglich.

Die Bohrspitze des Schneidkopfes ist vorzugsweise als Sektor einer Kugelkalotte mit einer Schneidkante ausgeführt. Andere Ausführungsformen der Bohrspitze sind als Kegelsektoren mit Schneidkanten oder als hohlzylindrische Fräser mit stirnseitigen Schneidezähnen denkbar.

Eine spezielle Ausführungsform des Schneidkopfes besteht darin, dass die Bohrspitze des Schneidkopfes kugelkalottenförmig mit mindestens zwei coaxial und radial zur Längsachse sich in den Hohlraum erstreckenden Durchgangsöffnungen ausgebildet ist, wobei an den Kanten der Durchgangsöffnungen Schneidkanten zum Abtragen von Knochenspänen angebracht sind und die abgetragenen Knochenspäne durch die Durchgangsöffnungen in den Hohlraum des Schneidkopfes förderbar sind.

In einer bevorzugten Anwendungsform umfasst das Vakuum einen Druckbereich von ungefähr 0 bar bis 1 bar, vorzugsweise jedoch einen Druckbereich von 0,2 bar bis 0,8 bar.

Die Erfindung und Weiterbildungen der Erfindung werden im folgenden anhand der teilweise schematischen Darstellungen mehrerer Ausführungsbeispiele noch näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung;

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung des Schneidkopfes mit dem flexiblen Schaft einer Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung;

Fig. 3 eine Ansicht des Schneidkopfes mit dem flexiblen Schaft einer Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung; und

Fig. 4 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung.

In Fig. 1 ist eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung dargestellt. Das Schneidwerkzeug 16, welches zur Gewinnung der Knochenspäne dient, besteht aus einem Schneidkopf 1 mit einem sich entlang einer Längsachse 2 erstreckenden hohlzylindrischen Schaft 8. Dieser Schaft 8 ist in Einspannmitteln 15 einer als Antriebsmittel 14 dienenden Universalbohrmaschine 30 axial und rotativ fixiert. Die Universalbohrmaschine 30 ist mittels eines Handgriffes 37 als komplette Einheit mit Schneidwerkzeug 16 und Behälter 17 manuell frei bewegbar. Durch die Antriebsmittel 14 wird dem Schaft 8 mit dem Schneidkopf 1 eine Rotationsbewegung um die Längsachse 2 aufgeprägt, wodurch sich der Schneidkopf 1 in den Knochen bohrt und die zu sammelnden Knochenspäne abträgt. Der Schaft 8 ist vom Schneidkopf 1 bis zu seinem vom Schneidkopf 1 entfernten Ende 21 hohlzylindrisch ausgeführt, so dass die Knochenspäne entlang der gesamten Länge des Schaftes 8 förderbar sind. Ebenfalls an den Antriebsmitteln 14 angebracht ist ein Behälter 17 für die Sammlung der Knochenspäne. Der Behälter 17 ist koaxial zur Längsachse 2 mit seinem vorderen Ende 24 so an den Antriebsmitteln 14 lösbar befestigt, dass das vom Schneidkopf 1 entfernte Ende 21 des Schneidwerkzeuges 16 gegenüber der Umgebung luftdicht in den Behälter 17 mündet. Dieser gegenüber der Umgebung luftdichte Abschluss des Schneidwerkzeuges 16 in der Behälteröffnung lässt sich durch eine im wesentlichen spielfreie Lagerung des hinteren Endes 21 in der Behälteröffnung oder durch Einfügen einer Dichtung, beispielsweise einer O-Ringdichtung am hinteren Ende 21 oder in der Behälteröffnung erreichen. An seinem vom Schaft 8 entfernten Ende 23 ist der Behälter 17 mit einem Stutzen 18 versehen, woran sich ein Vakuumschlauch (nicht gezeichnet) anschliessen lässt. Durch das Vakuum im Schlauch wird der Behälter 17 ebenfalls evakuiert, wodurch im Innern des hohlzylindrischen Schaftes 8 ein Unterdruck entsteht und somit die vom Schneidkopf 1 abgetragenen Knochenspäne durch das Innere des Schaftes 8 gesaugt werden und in den Behälter 17 gelangen, wo sie dann in der Folge gesammelt werden können. Damit die Knochenspäne nicht durch das Vakuum mit in den Schlauch gerissen werden, ist im Behälter 17 eine Abscheidevorrichtung 19, welche in der bevorzugten Ausführungsform als Sieb ausgestaltet ist, so angebracht, dass die Knochenspäne nicht durch den Stutzen 18 austreten können.

Fig. 2 zeigt eine Ausführungsform des Schneidkopfes 1. Der Schneidkopf 1 ist als Hohlzylinder mit einer Längsachse 2 und einer Bohrspitze 20 ausgeführt und

umfasst einen vorderen an die Bohrspitze 20 anschliessenden Abschnitt 4 und einen hinteren von der Bohrspitze 20 entfernten Abschnitt 5. Der vordere Abschnitt 4 besteht aus einem Hohlzylinder mit einer als Kugelkalottensektor ausgebildeten Bohrspitze 20, wobei die im Querschnitt rechtwinklig zur Längsachse 2 betrachtete Seitenwand des vorderen Abschnitts 4 nur einen Kreisringsektor einschliesst, so dass eine radial zum hohlzylindrischen Teil und axial zur Bohrspitze 20 verlaufende Durchgangsöffnung 7 entsteht. Die Seitenwand des vorderen Abschnittes 4 ist von der Bohrspitze 20 bis zum hinteren Abschnitt 5 gegen die Durchgangsöffnung 7 hin als Schneidkante 3 ausgebildet. Wird der rotierende Schneidkopf 1 in den Knochen gebohrt, so werden durch die Schneidkanten 3 Knochenspäne abgetragen und gelangen durch die Durchgangsöffnung 7 in den Hohlraum 9 des Schneidkopfes 1 und werden von dort durch die Bohrung 10 im Schaft 8 durch das Vakuum abgesaugt.

In Fig. 3 ist das Werkzeug 16 mit Schneidkopf 1 und Schaft 8 dargestellt. Der Schaft 8 umfasst einen bezüglich Torsion und/oder Biegung elastisch verformbaren Teil 22 und einen mit Mitteln 13 zur Aufnahme eines Drehmomentes versehenen, vom Schneidkopf 1 entfernten Teil 11. Die Mittel 13 bestehen aus einem Abschnitt 25 mit Aussensechskant und einem daran anschliessenden zylindrischen Abschnitt 27 mit einer Nute 26. Die beiden Abschnitte 25 und 27 lassen sich in entsprechende Einspannmittel 15 (Fig. 1) an einem Antriebsmittel 14 (Fig. 1) einspannen, wobei der Schaft 8 mittels der Nute 26 axial und durch den Aussensechskant rotativ im Einspannmittel 15 (Fig. 1) lösbar fixierbar ist. Die Bohrung 10 im hohlzylindrischen Schaft 8 durchdringt den Schaft 8 in Richtung der Längsachse 2 vom Schneidkopf 1 bis zu dem vom Schneidkopf 1 entfernten Ende 21 des Schaftes 8, so dass die vom Schneidkopf 1 abgetragenen Knochenspäne entlang der Längsachse 2 durch das ganze Werkzeug 16 förderbar sind. Zur Fixation des Schneidkopfes 1 am Schaft 8 sind Feststellschrauben oder beispielsweise auch Federstifte zwischen Schaft 8 und Schneidkopf 1 denkbar. Der elastisch verformbare Teil 22 des Schaftes 8 ist aus einem spiralförmig gewickelten Metallstreifen gefertigt, wobei in der Bohrung 10 ein Gummi- oder Kunststoffschlauch 36 (Fig. 4) eingelegt ist, welcher gegenüber der Umgebung einen luftdichten Abschluss in der Bohrung im Schlauch 36 gewährleistet. Gegen das vom Schneidkopf 1 entfernte Ende 21 des Schaftes 8 ist dieser anschliessend an



die Mittel 11 zur Aufnahme eines Drehmomentes wieder als hohlzylindrischer Teil 28 ausgebildet, so dass eine ebenfalls gegenüber der Umgebung luftdichter Abschluss dieses Teils 28 bei der Einmündung in den Behälter 17 (Fig. 1) möglich ist.

In Fig. 4 ist eine weitere bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung dargestellt. Diese hier dargestellte Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung unterscheidet sich von der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform nur darin, dass das Schneidwerkzeug 16 durch den koaxial zur Längsachse 2 angeordneten Behälter 17 durchgeht und die Mittel 13 zur Aufnahme eines durch die Universalbohrmaschine 30 abgegebenen Drehmomentes im Bereich des vom Schneidkopf 1 entfernten Behälterbodens 33 mit der Universalbohrmaschine 30 lösbar verbunden sind. Der Behälter 17 ist mit seinem Behälterboden 33 an der Universalbohrmaschine 30 lösbar befestigt. Anstelle eines Behälterdeckels ist ein Lagergehäuse 34 im Behälter 17 angebracht, worin das Werkzeug 16 bezüglich seiner Rotationsbewegung um die Längsachse 2 beispielsweise mittels Kugellager 35 gelagert ist. Auch bei dieser Ausführungsform lässt sich ein luftdichter Abschluss des Schneidwerkzeuges 16 im Lagergehäuse 34 gegenüber der Umgebung durch Einfügen einer Dichtung, beispielsweise einer O-Ringdichtung 40 zwischen Schneidwerkzeug 16 und Lagergehäuse 34 erreichen. Zudem ist der Stutzen 18 für den Anschluss eines Vakuumschlauches an der Seitenwand des Behälters 17 angebracht. Zur Abdichtung des flexiblen Schaftes 8 ist in dessen Bohrung 10 ein Gummi- oder Kunststoffschlauch 36 entlang der Längsachse 2 eingeführt. Die vom Schneidkopf 1 abgetragenen Knochenspäne werden durch das Vakuum durch die das Werkzeug 16 koaxial zur Längsachse 2 durchdringende Bohrung 10 bis zu dem vom Schneidkopf 1 entfernten Ende 21 des Werkzeuges 16 gefördert und dort durch Öffnungen 38 in den Einspannmitteln 15 in den Behälter 17 gesaugt. Damit die Knochenspäne nicht durch den Stutzen 18 mit in den Vakuumschlauch (nicht gezeichnet) gerissen werden, ist im Behälter 17 eine Abscheidevorrichtung 19, welche bevorzugt als Sieb ausgestaltet ist, angebracht.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Gewinnung von Knochenspänen, welche
  - A) ein rotierbares, hohlzylindrisches Schneidwerkzeug (16) mit einer Längsachse (2), einem Schneidkopf (1) und einem an den Schneidkopf (1) anschliessenden, konzentrisch zur Längsachse (2) angeordneten longitudinalen Schaft (8);
  - B) Antriebsmittel (14), welche mit einem Handgriff (37) versehen sind und mittels welcher dem Schneidwerkzeug (16) mit dem Schneidkopf (1) eine Rotationsbewegung um die Längsachse (2) aufprägbar ist; und
  - C) einen unter Vakuum stehenden, mit dem Schaft (8) verbindbaren Behälter (17) mit einer Zentralachse (39) umfasst; wobei
  - D) das Schneidwerkzeug (16) eine in Richtung der Längsachse (2) durchgehende Bohrung (10) aufweist und der Schneidkopf (1) mit mindestens einer Durchgangsöffnung (7) versehen ist, so dass die vom Schneidkopf (1) spanabhebend abgetragenen Knochenspäne durch die Bohrung (10) förderbar sind; und
  - E) auch während der spanabhebenden Gewinnung von Knochenspänen die Knochenspäne mittels des Vakuums im Behälter (17) durch die Bohrung (10) vom Schneidkopf (1) in den Behälter (17) förderbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass
  - F) Schneidwerkzeug (16), Behälter (17) und Antriebsmittel (14) zu einer mittels des Handgriffes (37) manuell frei bewegbaren Vorrichtung verbunden sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das vom Schneidkopf (1) entfernte Ende (21) des Schneidwerkzeuges (16) in den Behälter (17) mündet.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter (17) am Antriebsmittel (14) lösbar angebracht ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter (17) so am Antriebsmittel (14) lösbar angebracht ist, dass die Zentralachse (39) konzentrisch zur Längsachse (2) verläuft.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter (17) relativ zur Längsachse (2) stillsteht und das vom Schneidkopf

(1) entfernte Ende (21) des rotierenden hohlzylindrischen Schneidwerkzeuges (16) in den Behälter (17) mündet.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das vom Schneidkopf (1) entfernte Ende (21) des rotierenden hohlzylindrischen Schneidwerkzeuges (16) so in den Behälter (17) mündet, dass der Übergang zwischen Schneidwerkzeug (16) und Behälter (17) gegenüber der Umgebung luftdicht abgeschlossen ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das vom Schneidkopf (1) entfernte Ende (21) des rotierenden hohlzylindrischen Schneidwerkzeuges (16) im wesentlichen spielfrei in den Behälter (17) mündet.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das vom Schneidkopf (1) entfernte Ende (21) des rotierenden hohlzylindrischen Schneidwerkzeuges (16) eine Dichtung umfasst und der Behälter (17) eine Behälteröffnung umfasst, so dass die Dichtung den ringförmigen Spalt zwischen dem Ende (21) des Schneidwerkzeuges (16) und der Behälteröffnung abdichtet und damit der Übergang zwischen Schneidwerkzeug (16) und Behälter (17) gegenüber der Umgebung luftdicht abgeschlossen ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter (17) ein Lagergehäuse (34) umfasst, worin das Schneidwerkzeug (16) konzentrisch zur Längsachse (2) und um diese rotierbar gelagert ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Lagergehäuse (34) ein Kugellager (35) umfasst, worin das Schneidwerkzeug (16) konzentrisch zur Längsachse (2) und um diese rotierbar gelagert ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Lagergehäuse (34) eine Dichtung umfasst, wodurch die Lagerung des Schneidwerkzeuges (16) im Lagergehäuse (34) gegenüber der Umgebung luftdicht abgeschlossen ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtung eine O-Ringdichtung (40) ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass am Behälter (17) ein Stutzen (18) für den Anschluss eines Vakuumschlauches angebracht ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter (17) eine Abscheidevorrichtung (19) zur Abscheidung der Knochenspäne aus dem Luftstrom umfasst.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Abscheidevorrichtung (19) aus einem Filter besteht.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaft (8) auf einem an den Schneidkopf (1) anschliessenden Teil (22) bezüglich Torsion und/oder Biegung elastisch ist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaft (8) aus einem spiralförmig gewickelten Metallband gefertigt ist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass in der Bohrung (10) des Schaftes (8) entlang der Längsachse (2) zusätzlich ein Kunststoff- oder Gummischlauch eingeführt ist.
19. Vorrichtung nach Anspruch 16 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaft (8) aus einem Metallrohr mit balgartiger Wand besteht.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Schneidkopf (1) hohlzylindrisch gestaltet ist und einen sich entlang der Längsachse (2) erstreckenden Hohlraum (9), einen mit einer Bohrspitze (20) und mit mindestens einer Schneidkante (3) versehenen vorderen Abschnitt (4), einen hohlzylindrischen hinteren Abschnitt (5) und mindestens eine im vorderen Abschnitt (4) die Aussenwand (29) des Schneidkopfes (1) radial

durchdringende Durchgangsöffnung (7) zur Förderung der durch die mindestens eine Schneidkante (3) abgetragenen Knochenspäne in den Hohlraum (9) des Schneidkopfes (1) umfasst.

21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrspitze (20) des Schneidkopfes (1) als Kugelkalottensektor ausgebildet ist.

22. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrspitze (20) des Schneidkopfes (1) kugelkalottenförmig mit mindestens zwei koaxial und radial zur Längsachse (2) sich in den Hohlraum (9) erstreckenden Durchgangsöffnungen (7) ausgebildet ist, wobei an den Kanten der Durchgangsöffnungen (7) Schneidkanten (3) zum Abtragen von Knochenspänen angebracht sind und die abgetragenen Knochenspäne durch die Durchgangsöffnungen (7) in den Hohlraum (9) des Schneidkopfes (1) förderbar sind.

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsmittel (14) aus einer Universalbohrmaschine (30) bestehen.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaft (8) durchgehend hohlzylindrisch ausgeführt ist, Mittel (13) zur Aufnahme eines Drehmomentes, welches eine Rotation des Schaftes (8) um die Längsachse (2) verursacht, aufweist und an seinem am Schneidkopf (1) anschliessbaren Ende (12) so an den hinteren Abschnitt (5) anschliessbar ist, dass die Bohrung (10) des hohlzylindrischen Schaftes (8) mit dem Hohlraum (9) fluchtend ausrichtbar ist und vom Schaft (8) das Drehmoment auf den Schneidkopf (1) übertragbar ist.

25. Vorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsmittel (14) Einspannmittel (15) zur rotativen und axialen Fixierung der Mittel (13) am Schaft (8) umfassen.

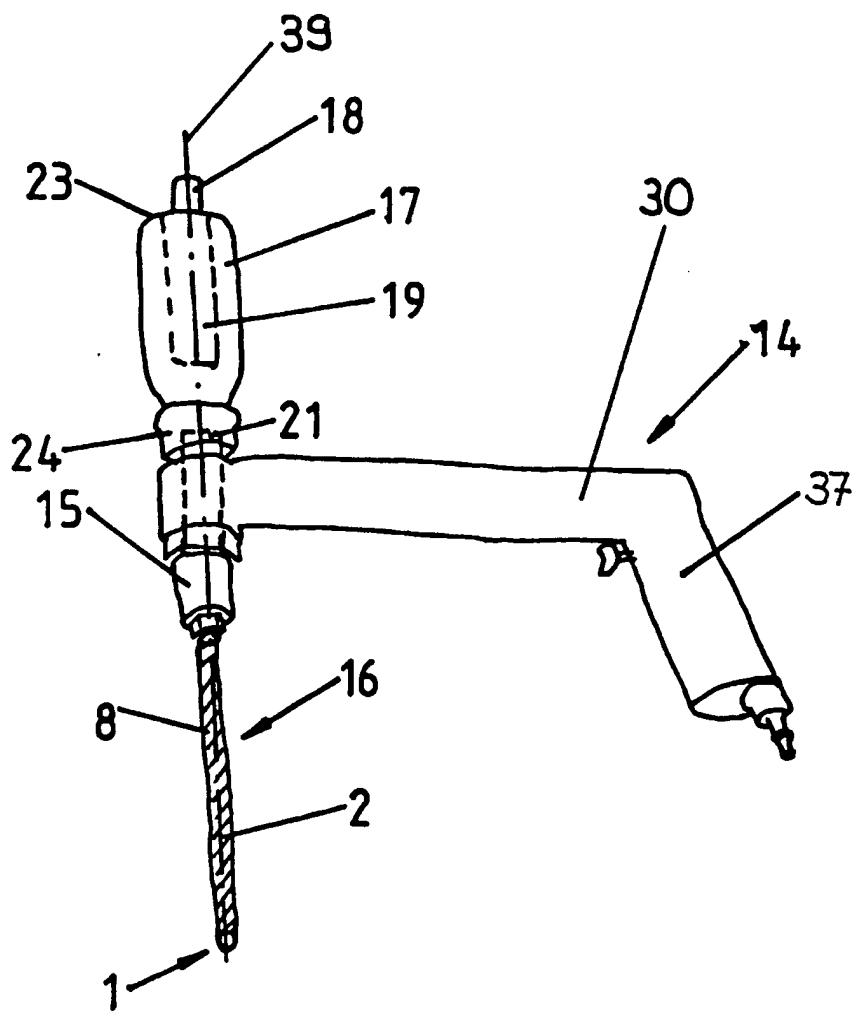
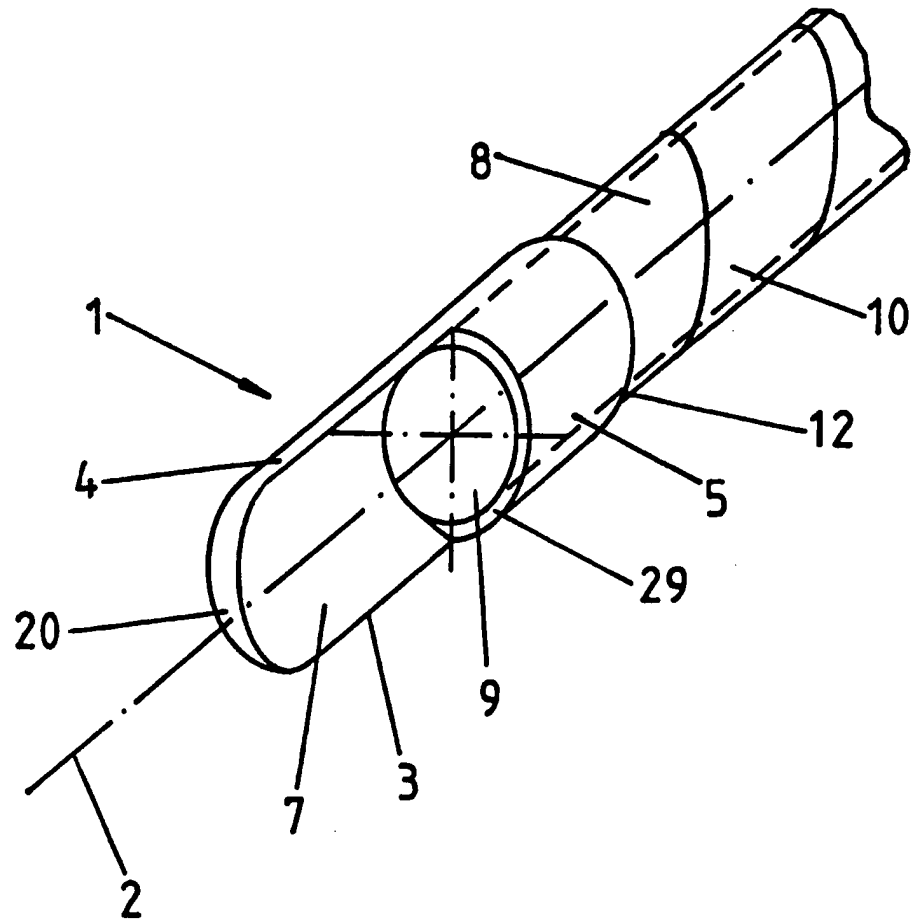


Fig. 1



**Fig. 2**

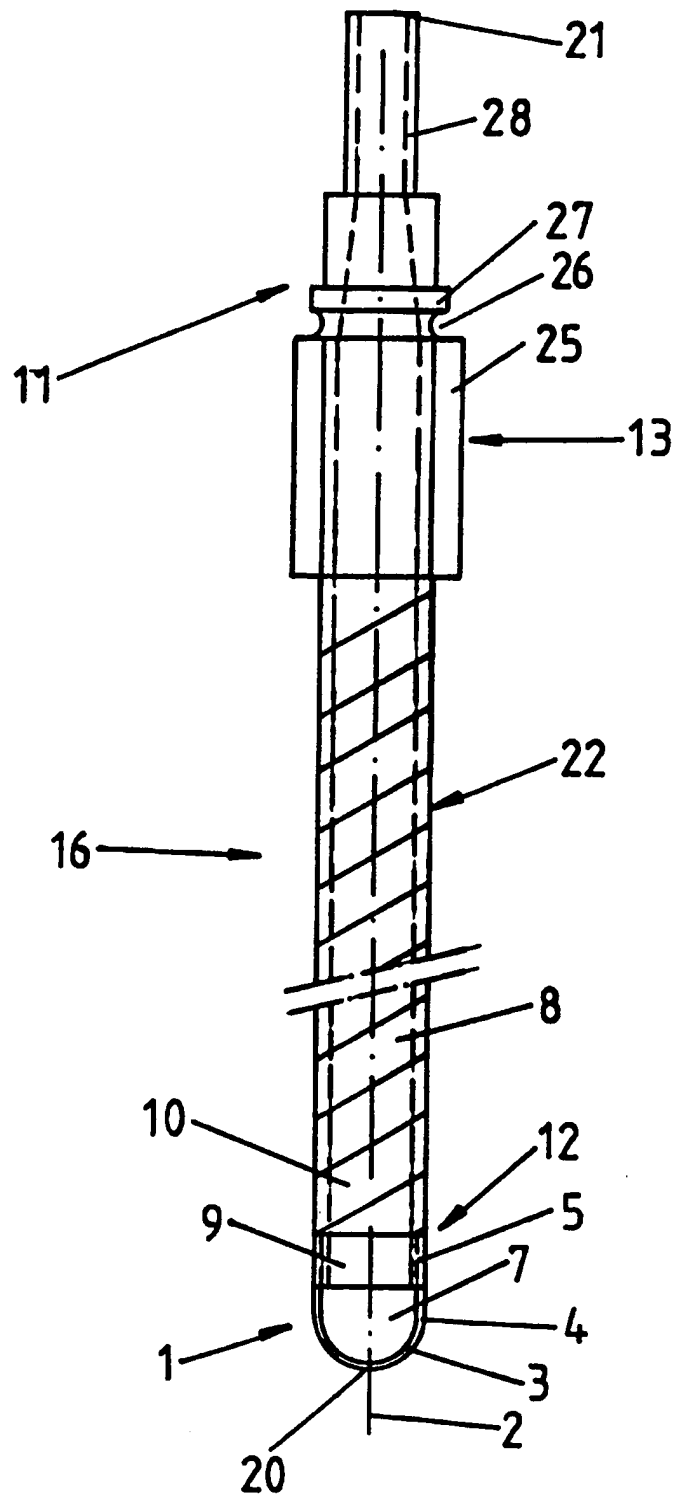
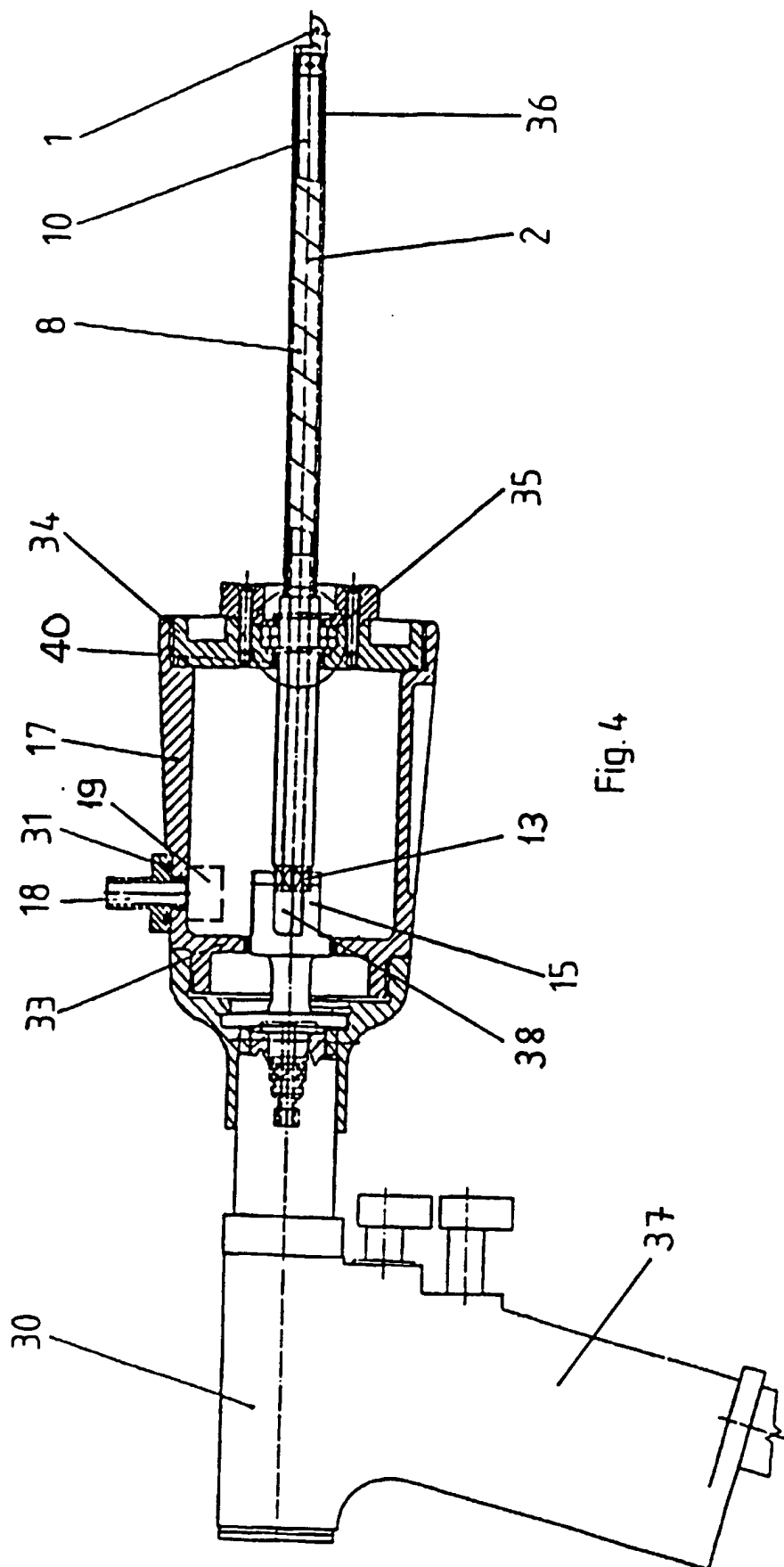


Fig. 3





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 00/00046

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 A61B17/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 403 317 A (P.M.BONUTTI) 4 April 1995 (1995-04-04) cited in the application abstract; figures 1,3,12 column 3, line 6 - line 8 column 5, line 38 - line 62	1,13-16, 19,20, 23-25
Y	US 5 569 284 A (W.P.YOUNG ET AL.) 29 October 1996 (1996-10-29)  abstract; figures 1,7,9 column 5, line 59 -column 6, line 12	1,13-16, 19,20, 23-25
A	WO 97 16118 A (BIOMEDICAL ENTERPRISES) 9 May 1997 (1997-05-09) abstract; figure 38  -/-	2,4,5,7, 9

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 April 2000

Date of mailing of the international search report

02/05/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Nice, P

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat / Application No

PCT/CH 00/00046

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 646 738 A (A.F.TROTT) 3 March 1987 (1987-03-03) column 7, line 21 -column 8, line 2 column 8, line 36 - line 58; figures 3,9	16,17, 20,24
A	WO 96 39956 A (AUST & TAYLOR MEDICAL) 19 December 1996 (1996-12-19) abstract page 7, line 1 - line 11 page 14, line 3 - line 6 page 20, line 12 - line 17	16-18
A	WO 97 38635 A (DISK WHISK) 23 October 1997 (1997-10-23) page 4, line 5 - line 13 page 6, line 5 - line 16 page 7, line 26 - line 30 figures 3,18	21,22
A	WO 97 39685 A (SPINETECH) 30 October 1997 (1997-10-30) abstract; figures 1,2	20-22
A	US 5 556 399 A (R.J.HUEBNER) 17 September 1996 (1996-09-17) abstract; figure 1	20-23

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internat J Application No

PCT/CH 00/00046

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5403317	A	04-04-1995	US 5269785 A US 5577517 A US 5694951 A US 5935131 A	14-12-1993 26-11-1996 09-12-1997 10-08-1999
US 5569284	A	29-10-1996	NONE	
WO 9716118	A	09-05-1997	AU 714657 B AU 5427196 A CA 2235483 A CN 1203518 A EP 0859570 A JP 11514905 T NO 981940 A NZ 306102 A	06-01-2000 22-05-1997 09-05-1997 30-12-1998 26-08-1998 21-12-1999 29-06-1998 25-11-1998
US 4646738	A	03-03-1987	NONE	
WO 9639956	A	19-12-1996	NONE	
WO 9738635	A	23-10-1997	AU 1078997 A CA 2251658 A EP 0910290 A US 5925056 A US 5968062 A US 5857995 A	07-11-1997 23-10-1997 28-04-1999 20-07-1999 19-10-1999 12-01-1999
WO 9739685	A	30-10-1997	US 5833628 A AU 2734697 A EP 0904014 A	10-11-1998 12-11-1997 31-03-1999
US 5556399	A	17-09-1996	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internal les Aktenzeichen

PCT/CH 00/00046

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 A61B17/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A61B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 5 403 317 A (P.M.BONUTTI) 4. April 1995 (1995-04-04) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen 1,3,12 Spalte 3, Zeile 6 - Zeile 8 Spalte 5, Zeile 38 - Zeile 62	1,13-16, 19,20, 23-25
Y	US 5 569 284 A (W.P.YOUNG ET AL.) 29. Oktober 1996 (1996-10-29)  Zusammenfassung; Abbildungen 1,7,9 Spalte 5, Zeile 59 - Spalte 6, Zeile 12	1,13-16, 19,20, 23-25
A	WO 97 16118 A (BIOMEDICAL ENTERPRISES) 9. Mai 1997 (1997-05-09) Zusammenfassung; Abbildung 38  -/-	2,4,5,7, 9

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. April 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/05/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2260 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Nice, P

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. Les. Aktenzeichen

PCT/CH 00/00046

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 646 738 A (A.F.TROTT) 3. März 1987 (1987-03-03) Spalte 7, Zeile 21 - Spalte 8, Zeile 2 Spalte 8, Zeile 36 - Zeile 58; Abbildungen 3,9	16,17, 20,24
A	WO 96 39956 A (AUST & TAYLOR MEDICAL) 19. Dezember 1996 (1996-12-19) Zusammenfassung Seite 7, Zeile 1 - Zeile 11 Seite 14, Zeile 3 - Zeile 6 Seite 20, Zeile 12 - Zeile 17	16-18
A	WO 97 38635 A (DISK WHISK) 23. Oktober 1997 (1997-10-23) Seite 4, Zeile 5 - Zeile 13 Seite 6, Zeile 5 - Zeile 16 Seite 7, Zeile 26 - Zeile 30 Abbildungen 3,18	21,22
A	WO 97 39685 A (SPINETECH) 30. Oktober 1997 (1997-10-30) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2	20-22
A	US 5 556 399 A (R.J.HUEBNER) 17. September 1996 (1996-09-17) Zusammenfassung; Abbildung 1	20-23

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat es Aktenzeichen

PCT/CH 00/00046

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5403317 A	04-04-1995	US 5269785 A US 5577517 A US 5694951 A US 5935131 A	14-12-1993 26-11-1996 09-12-1997 10-08-1999
US 5569284 A	29-10-1996	KEINE	
WO 9716118 A	09-05-1997	AU 714657 B AU 5427196 A CA 2235483 A CN 1203518 A EP 0859570 A JP 11514905 T NO 981940 A NZ 306102 A	06-01-2000 22-05-1997 09-05-1997 30-12-1998 26-08-1998 21-12-1999 29-06-1998 25-11-1998
US 4646738 A	03-03-1987	KEINE	
WO 9639956 A	19-12-1996	KEINE	
WO 9738635 A	23-10-1997	AU 1078997 A CA 2251658 A EP 0910290 A US 5925056 A US 5968062 A US 5857995 A	07-11-1997 23-10-1997 28-04-1999 20-07-1999 19-10-1999 12-01-1999
WO 9739685 A	30-10-1997	US 5833628 A AU 2734697 A EP 0904014 A	10-11-1998 12-11-1997 31-03-1999
US 5556399 A	17-09-1996	KEINE	